



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

K. Terao
10/043,165
Filed 1/14/02
668079
10f/

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月15日

出願番号

Application Number:

特願2001-006950

出願人

Applicant(s):

日本電気株式会社

RECEIVED

APR 16 2002

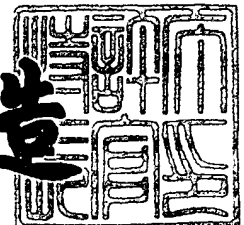
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造





RS 2631
2

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Kenji TERAOKA

RECEIVED

Appln. No.: 10/043,165

Group Art Unit: 2631

APR 16 2002

Confirmation No.: 5038

Examiner: Not assigned

Technology Center 2600

Filed: January 14, 2002

For: CDMA RECEIVER PERFORMING A PATH SEARCH, PATH SEARCH METHOD,
AND PROGRAM THEREFOR

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

J. Frank Osha
Registration No. 24,625

SUGHRUE MION, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2001-006950

Date: April 11, 2002

【書類名】 特許願
【整理番号】 49230075
【提出日】 平成13年 1月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04J 13/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 【氏名】 寺尾 賢二
【特許出願人】
 【識別番号】 000004237
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100071272
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 後藤 洋介
【選任した代理人】
 【識別番号】 100077838
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 池田 憲保
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117341
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山崎 拓哉
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012416
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1

特2001-006950

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0018587

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パスサーチを行うCDMA受信装置、パスサーチ方法、及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルを所定のタイミングで検索してパスサーチを行うCDMA受信装置において、

前記遅延プロファイルは、前記遅延時間に基づいて複数の領域に分割され、各タイミングでの前記検索が、選択された少なくとも1つの前記領域についての電力分布状態を求めるように行われ、

前記領域は、前記領域の電力分布状態に応じて、領域毎に異なる頻度で前記検索のために選択されることを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記検索は、前記領域内のピーク電力を検索するものであり、

前記領域は、大きいピーク電力を有する領域ほど高い頻度で選択されることを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項3】 請求項2において、

前記領域の選択頻度の設定に用いられるピーク電力は、領域内における複数のピーク電力の合計であることを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項4】 請求項1において、

前記検索は、各タイミングで1つの領域に関して行われ、所定の数のタイミングで少なくとも全領域について検索が行われる1サイクルを形成し、

前記領域の選択頻度は、前記1サイクルで行われる各領域に対する検索回数の差によって表されることを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項5】 請求項1において、

前記各領域が、等しい、又は異なる期間の領域であることを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項6】 請求項5において、

前記各領域間で、重複する期間を有することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項7】 請求項2において、

前記領域を、相対的に大きいピーク電力を含む領域からなる重点領域とそれ以外の領域からなる非重点領域に分類し、前記重点領域についての選択頻度を高く、前記非重点領域についての選択頻度を低く設定することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項8】 請求項7において、

前記重点領域と非重点領域とを分類するのに用いるピーク電力が、領域内における複数のピーク電力の合計である場合において、領域内の1つのピーク電力に対応するパス情報がフィンガ部に提供されているときには、前記1つのピーク電力を含む領域を前記重点領域に含め、領域内の全てのピーク電力に対応するパス情報がフィンガ部に提供されていないときは、前記領域を前記重点領域から除くように制御することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項9】 請求項3において、

全領域におけるピーク電力の大きさの順に、大きな乗数を付加して、それぞれの領域における前記ピーク電力の合計を求めることを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項10】 請求項3において、

それぞれの領域における前記ピーク電力の合計を、1回又はそれ以上の当該領域の前記検索で得られた個々のピーク電力の平均値とすること特徴とするCDMA受信装置。

【請求項11】 請求項3において、

前記領域の選択頻度の高い領域ほど高い重み付けを行ってピーク電力の合計を計算することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項12】 受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルを所定のタイミングで検索してパスサーチを行うCDMA受信装置において、

前記遅延プロファイルは、前記遅延時間に基づいて複数の領域に分割され、

各タイミングで、前記遅延プロファイルの、選択された少なくとも1つの前記領域を切り出す切り出し手段と、

前記切り出された領域内で検索を行い電力分布状態を求める検索手段と、
前記電力分布状態に応じて領域の優先度を決定する優先度決定手段と、
前記優先度の高い領域ほど高い頻度で、前記切り出し手段における切り出し対象として選択されるよう指定する領域指定手段とを備えることを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項13】 受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルを所定のタイミングで検索することによりパスを検索するパスサーチ方法において、

前記遅延プロファイルは、前記遅延時間に基づいて複数の領域に分割され、
各タイミングで、前記遅延プロファイルの、選択された少なくとも1つの前記領域を切り出すステップと、

前記切り出された領域内で検索を行い、電力分布状態を求めるステップと、
前記電力分布状態に応じて領域の優先度を決定し、前記優先度の高い領域ほど高い頻度で、前記切り出し手段における切り出し対象として選択されるよう指定するステップとを備えることを特徴とするパスサーチ方法。

【請求項14】 請求項13において、
前記検索によって、前記領域内のピーク電力が求められ、
前記領域は、大きいピーク電力を有する領域ほど高い優先度に設定されることを特徴とするパスサーチ方法。

【請求項15】 請求項14において、
前記優先度が、前記各タイミングで得られたピーク電力を元に計算され、前記領域の頻度が、前記各タイミング毎に計算される優先度に基づいて計算され、前記優先度及び頻度の計算が、所定のアルゴリズムによって行われることを特徴とするパスサーチ方法。

【請求項16】 コンピュータに、
所定のタイミングでCDMA受信装置において行われるパスサーチの検索を、
前記CDMA受信装置における受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルの、分割された複数の領域のうち、少なくとも1つの領域についての電力分布状態を求めることによって行う機能と、

前記領域を、前記領域の電力分布状態に応じて、領域毎に異なる頻度で前記検索のために選択する機能を実現させるためのプログラム。

【請求項 17】 コンピュータを、

CDMA 受信装置における受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルの、分割された複数の領域のうち、少なくとも 1 つの領域を所定のタイミングで切り出す切り出し手段と、

前記切り出された領域内で検索を行い電力分布状態を求める検索手段と、

前記電力分布状態に応じて領域の優先度を決定する優先度決定手段と、

前記優先度の高い領域ほど高い頻度で、前記切り出し手段における切り出し対象として選択されるよう指定する領域指定手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA 受信装置におけるパスサーチ方法に関し、特に、ピーク電力の検索を行う複数の領域間での検索頻度を調整することによって計算量を低減させるパス検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、移動通信において、スペクトル拡散を用いてマルチプルアクセスを行う DS-CDMA (Direct Sequence - Code Division Multiple Access: 直接拡散-符号分割多元接続方式) 受信装置では、マルチパスサーチ部によって遅延プロファイル (遅延時間に対する信号電力分布) を測定し、測定範囲内で信号電力が大きいパスをいくつか選択し、それらのパスをそれぞれフィンガ部に割り当て、Rake 合成受信機において、その選択されたパスを合成している。各フィンガ部は、与えられた 1 つのパスについて逆拡散を行って、シンボル同期をとる。

【0003】

移動通信では、多重波伝搬の各受信波の伝搬路長にばらつきがあるため、伝搬遅延時間が異なっている多重波が存在している。DS-CDMA 通信においては

、狭帯域な情報データを広帯域な拡散符号で帯域拡散することにより、この伝搬遅延時間が異なる各々の多重波が遅延プロファイルという形で、分離・抽出できるという特徴をもつ。

【0004】

移動局は基地局に対する相対的な位置が変動するため、周囲の電波伝達環境が変動しこの遅延プロファイルも変動する。

【0005】

DS-CDMA通信においては、これら伝搬遅延時間の異なる複数のマルチパス信号をかき集め、合成（Rake合成）することによって、ダイバーシティ効果が得られて受信特性が向上できることはよく知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように、移動局は基地局に対して相対的に絶えず変動をするため、遅延プロファイルもそれに応じて変動し、その結果、Rake合成すべきパスの遅延時間も変動する。従って、移動通信環境下では遅延プロファイルの変動に即座に追従し、最大の信号電力が得られるようにRake合成を行うことが重要である。遅延プロファイルの変動に追従するために、従来より、マルチパスサーチ、トラッキング機能が使われている。

【0007】

しかし、この従来技術は、次のような問題点があった。

【0008】

即ち、遅延プロファイルは一般にデータ数が多く、すべてのデータから有効なパスを探し出す処理には膨大な計算量が必要となることである。このために、その処理に要する時間や、消費電流が増大し、また、実機に実装する上で、ハードウェア規模が大きくなるという問題を引き起こしていた。

【0009】

【課題を解決するための手段】

従って、上記課題を解決するために、本発明は、従来のように、全ての領域において等しい頻度でマルチパスを探索するのではなく、所定の優先度に従ってパ

スサーチを行うパスサーチ方法を提供する。

【0010】

これによって、短時間で有効なパスサーチを行うことができ、小さな消費電流でハードウェア規模の小さいパスサーチ方法を提供することができる。

【0011】

本発明の第1の実施態様によれば、受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルを所定のタイミングで検索してパスサーチを行うCDMA受信装置が提供され、前記装置は、前記遅延プロファイルが、前記遅延時間に基づいて複数の領域に分割され、各タイミングでの前記検索が、選択された少なくとも1つの前記領域についての電力分布状態を求めるように行われ、前記領域は、前記領域の電力分布状態に応じて、領域毎に異なる頻度で前記検索のために選択されるよう構成される。

【0012】

これによって、ダイバーシティ効果を保ちながら、パスサーチに必要な計算量を効果的に軽減することができる。

【0013】

更に、本発明の第2の実施態様によれば、第1の実施態様において、前記検索は、前記領域内のピーク電力を検索するものであり、前記領域は、大きいピーク電力を有する領域ほど高い頻度で選択されるよう構成される。

【0014】

また、本発明の第3の実施態様によれば、受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルを所定のタイミングで検索してパスサーチを行うCDMA受信装置が提供され、前記装置は、前記遅延プロファイルが、前記遅延時間に基づいて複数の領域に分割され、各タイミングで、前記遅延プロファイルの、選択された少なくとも1つの前記領域を切り出す切り出し手段と、前記切り出された領域内で検索を行い電力分布状態を求める検索手段と、前記電力分布状態に応じて領域の優先度を決定する優先度決定手段と、前記優先度の高い領域ほど高い頻度で、前記切り出し手段における切り出し対象として選択されるよう指定する領域指定手段とを備えるよう構成される。

【0015】

これによって、ダイバーシティ効果を保ちながら、パスサーチに必要な計算量を効果的に軽減することができる。

【0016】

また、本発明の第4の実施態様によれば、受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルを所定のタイミングで検索することによりパスを検索するパスサーチ方法が提供され、前記方法は、前記遅延プロファイルが、前記遅延時間に基づいて複数の領域に分割され、各タイミングで、前記遅延プロファイルの、選択された少なくとも1つの前記領域を切り出すステップと、前記切り出された領域内で検索を行い、電力分布状態を求めるステップと、前記電力分布状態に応じて領域の優先度を決定し、前記優先度の高い領域ほど高い頻度で、前記切り出し手段における切り出し対象として選択されるよう指定するステップとを備えるよう構成される。

【0017】

また、更に、本発明の第5の実施態様によれば、コンピュータに、所定のタイミングでCDMA受信装置において行われるパスサーチの検索を、前記CDMA受信装置における受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルの、分割された複数の領域のうち、少なくとも1つの領域についての電力分布状態を求めることによって行う機能と、前記領域を、前記領域の電力分布状態に応じて、領域毎に異なる頻度で前記検索のために選択する機能を実現させるためのプログラムが提供される。

【0018】

また、更に、本発明の第6の実施態様によれば、コンピュータを、CDMA受信装置における受信信号の遅延時間に対する信号電力分布を示す遅延プロファイルの、分割された複数の領域のうち、少なくとも1つの領域を所定のタイミングで切り出す切り出し手段と、前記切り出された領域内で検索を行い電力分布状態を求める検索手段と、前記電力分布状態に応じて領域の優先度を決定する優先度決定手段と、前記優先度の高い領域ほど高い頻度で、前記切り出し手段における切り出し対象として選択されるよう指定する領域指定手段として機能させるため

のプログラムが提供される。

【0019】

【発明の実施の形態】

最初に、図1を参照して、本発明のパスサーチ方法を実施するCDMA受信装置の一実施形態の構成について説明する。

【0020】

アンテナ21から入力された無線受信信号は、高周波受信回路部22を経て、A/D変換部23によりアナログデータからデジタルデータにA/D変換される。A/D変換されたデジタルデータは次に、遅延プロファイル測定部25に入力される。

【0021】

ここで、遅延プロファイル測定部25は、受信信号の遅延時間及び信号電力分布を測定し、遅延時間による信号電力分布を示す遅延プロファイルを生成する。遅延プロファイル測定部25はパスサーチ部34に接続されており、前記生成された遅延プロファイルは、遅延プロファイル測定部25からパスサーチ部34に提供される。

【0022】

パスサーチ部34は必要なデータを記憶する内部記憶部(RAM)35と、演算を行うブロックを含んでいる。

【0023】

上記ブロックは、入力された遅延プロファイルから、領域指定計算部27により指定された領域だけを切り出す領域データ切り出し部26と、最大値検索を行うピーク位置検出部28と、測定されたピーク位置から領域の優先度を付けるためのインデックスを決める領域インデックス計算部29と、優先度が高い領域ほど、より多くの頻度で切り出されるように指定する領域指定計算部27によって構成されている。

【0024】

一方、内部記憶部35は、領域データ切り出し部26により切り出された遅延プロファイルを保存する有効データテーブル保存部30と、検出されたピーク電

力の位置及びその電力値、及び各領域に含まれているピーク電力の合計を保存する検出パステابل保存部 3 1 と、優先する領域を示すために領域に付けるインデックスを保存する、領域インデックス保存部 3 2 により構成されている。

【 0 0 2 5 】

ピーク位置検出部 2 8 は、有効データテーブル保存部 3 0 から、切り出された遅延プロファイルを入力し、ピーク電力の検索を行う。ピーク電力の検索方法としては、例えば、遅延プロファイル内の連続する 3 点を取り、それらの中心の点が一番大きく、かつ、それがあるピーク判定のしきい値を越えているときにピークと見なすといった方法が用いられ得る。また、遅延プロファイル内の連続する 3 点ではなく、互いに所定の時間だけ離れた 3 点を取ることもできる。こうしたピーク電力の検索方法については、既知の全ての方法を使用することができる。

【 0 0 2 6 】

また、パス割り当て部 3 3 は、検出パステابل保存部 3 1 のデータを参照して、最大の電力が得られるように、フィンガの割り当てパスを決定し、フィンガ部 3 6 にパス情報を提供する。場合によっては、割り当て結果を、検出パステابل保存部 3 1 内の対応するピーク電力のレコードに反映する。

【 0 0 2 7 】

領域インデックス計算部 2 9 は、検出パステابل保存部 3 1 を参照して、各領域に含まれている 1 つ又は複数のピーク電力から、領域毎にそれらのピーク電力の合計を判定し、それに基づいて優先順位を決定し、この優先順位の順にそれぞれの領域にインデックスを付ける。これらのインデックス情報は、領域インデックス保存部 3 2 に保存される。

【 0 0 2 8 】

A/D 変換された前記デジタルデータは、前述の遅延プロファイル測定部 2 5 に入力されるとともに、複数のフィンガ部 3 6 に入力される。フィンガ部 3 6 に入力された前記デジタルデータは、パス割り当て部 3 3 から指定された、遅延時間で逆拡散を行い、R a k e 受信部 2 4 に渡す。R a k e 受信部 2 4 は、各フィンガ部 3 6 からの出力を元に R a k e 合成を行う。

【 0 0 2 9 】

本発明のパスサーチ方法、より具体的には、上述したCDMA受信装置の各構成要素の動作は、コンピュータを用いて、プログラムにより制御することができる。当該プログラムは、CD-ROMなどの記録媒体やその他の媒体から提供され、CDMA受信装置の例えば、メモリ部（不図示）に記憶され、前記装置のハードウェア資源を制御する。CDMA受信装置のCPUは、プログラムの命令に従って、各ハードウェア資源に特定の処理を行うよう指示し、これによって最終的、本発明のパスサーチ方法が実現される。

【0030】

ここで、図2に、遅延プロファイル測定部25によって測定された遅延プロファイルの例を示す。ここでは、遅延プロファイルの検索領域は、領域41から領域45までの5つに分割されている。各領域に対応して示されている領域インデックスX(1)からX(5)は、前述した優先度を示すものであり、その計算方法については、後で詳細に説明する。

【0031】

遅延プロファイルの測定タイミング（作成タイミング）は、通常、10ms以下から最高2s程度まで取ることができ、平均化スロット数の変化に依存する。そのうち、特に、10、40、120msごとのタイミングを取ることが多く、これは作成モードによって変化する。

【0032】

次に、本発明の第一の実施形態のサーチ方法をより詳細に説明するために、図3のフローチャートを参照する。当該フローチャートは、図1に示す、領域データ切り出し部26、領域指定計算部27、ピーク位置検出部28、及び領域インデックス計算部29によって連続的に行われる処理を表している。

【0033】

CDMA受信装置において、所定の信号の受信により着信が確認されるなどのタイミングで、当該フローチャートが開始される。

【0034】

そこで最初に、ステップS1において、前記遅延プロファイル測定部25によって測定される遅延プロファイルの検索領域を所定の領域に分割し、それぞれに

対応する領域インデックスを初期値として与える。これは、遅延プロファイルが、図2に示すように領域41から領域45までの5つの等しい長さの領域に分割される場合は、領域41に領域インデックス1を、領域42に領域インデックス2を与え、以下同様にして対応する領域インデックスを与える。また、こうしてインデックス付けされた領域を指すときは、前記領域インデックスを括弧内に記載して、領域41から領域45は、（初期状態では）それぞれ領域X（1）から領域X（5）として参照される。

【0035】

次に、ステップS2では、領域インデックスを計算するための準備として、各種変数がセットされる。即ち、 $i = 2$ 、 $j = 1$ 、 $K = 2$ 、 $m = \text{全領域数} / K + 1$ とする。ここで、全領域数/ K は、余りがある場合は、商に1を加えて切り上げるものとする。

【0036】

その後、ステップS3において、現在の遅延プロファイルの計算を遅延プロファイル測定部25で行う。

【0037】

ステップS4において、領域データ切り出し部26によって、領域X（j）を切り出し、この領域内においてピーク電力をサーチし、ステップS5において、領域インデックス計算部29が、各領域のピーク電力を合計し、その結果に応じて領域インデックスの再計算を行う。この再計算が一度も行われていない場合は、全ての領域についてピーク電力がサーチされておらず、各領域のピーク電力値はゼロである。

【0038】

最初のループについて言えば、jは1であり、この場合、領域X（1）に対応付けられている実際の領域、例えば、上の例では領域41についてピーク電力がサーチされる。領域インデックスの再計算は、こうして得られたピーク電力が、大きい順に並ぶように領域X（1）から領域X（全領域数）を順に、実際の領域に割り当てる。最初のピーク電力のサーチでは、ゼロ以外の値が得られることが当然に予想されるので、その領域が、最大ピーク電力値を有するものとして、も

そのまま領域X(1)に割り当てられる。

【0039】

次に、ステップS6において、領域データ切り出し部26によって、領域X(i)を切り出し、この領域内においてピーク電力をサーチし、ステップS7において、領域インデックス計算部29が、領域インデックスの再計算を行う。

【0040】

最初のループについて言えば、iは2であり、この場合、領域X(2)に対応付けられている実際の領域、例えば、上の例では領域42についてピーク電力がサーチされる。領域インデックスの再計算はステップS5と同様に、得られたピーク電力が大きい順に並ぶように、領域X(1)から領域X(全領域数)を実際の領域に割り当てる。ここで、例えば、領域42のピーク電力が、領域41のピーク電力より大きいと仮定すると、領域42が領域X(1)に割り当てられ、それまでX(1)に割り当てられていた領域41は、領域X(2)に割り当てられる。

【0041】

次に、ステップS8において、iがインクリメントされ、ステップS9において、iがmより大きいかどうか判定される。

【0042】

ステップS9において、iがmより大きくない場合は、ステップS3に戻り、上記ステップS3からステップS8までの処理が繰り返される。iがmより大きい場合は、ステップS10に進み、そこで、jがインクリメントされ、Kは $K * 2$ とされ、mは、 $m + \text{全領域数} / K$ とされる。ここで、全領域数/Kに余りがあるときは、小数点以下は切り捨てられる。

【0043】

その後、ステップS11において、iが全領域数より大きいかが判定される。

【0044】

iが全領域数より大きくない場合は、ステップS3に戻り、上記ステップS3からの処理が繰り返される。iが全領域数より大きい場合は、ステップS12で

、まだ、通話による受信信号を受信しているかどうか判断され、YESであれば、ステップS2に戻って、各変数が初期化された後、上記の処理が繰り返される。そうでない場合、このフローは終了する。

【0045】

次に、図3に沿って説明したフローチャートの処理を、図2の遅延プロファイルについて適用した場合を、図4ないし図6を参照して説明する。

【0046】

図2に示す遅延時間における電力分布は通常、遅延プロファイル測定部25によって測定される毎に異なる分布になるが、ここでは、説明を簡単にするために、一定の分布となっていることとする。実際には、以下に説明する領域インデックスの移動が、上記電力分布の変化に応じて、より多くなることが考えられるが、急激に上記分布が変化することは希であるため、これから説明するインデックスの移動とほぼ同様の動きとなる。従って、本発明は、ピーク電力のサーチによる計算量を低減させながら、有効なピーク位置の追従性を達成するものである。

【0047】

図4は、ピーク位置検出部28によって検出されたデータを格納する検出パステブル保存部31の内容を例示したものであり、各領域名、その行にピーク電力が格納されているか合計電力が格納されているかの種別、ピーク電力が測定された場合の位置（例えば、所定のタイミングからの遅延時間）、ピーク電力又はピーク電力の合計、及び対応するピーク電力が現在フィンガ部36に割り当てられているか否かを示す割り当てフラグを格納している。前記割り当てフラグは、後述する本発明の第五の実施形態で必要となるものであり、それ以外では必須の要素ではない。

【0048】

この合計の計算は、領域インデックス計算部29で行われる。

【0049】

この例は、図2の遅延プロファイルに対応しており、各領域にピークは1つであり、全ての領域について、ピーク電力＝電力合計となっているが、2つ以上のピーク値を有することも可能であり、その場合、これらの値の合計が合計電力と

なる。また、ピーク位置検出部 28 は、一度に 1 つ又は 2 つの領域についてのピーク電力をサーチするので、図 4 に示すような状態には、図 3 のフローチャートにおけるステップ S 3 からステップ S 8 までのループが何周かした後に達する。

【0050】

前述のように、ここでは、これらのピーク電力（電力合計）は一定であるが、実際は、少しずつ変動し、場合によっては、領域間のピーク電力の大小関係が逆転する。

【0051】

図 5 は、領域インデックス計算部 29 が、領域毎にインデックスを格納する領域インデックス保存部 32 の内容を例示するものである。図 5 (A) は、初期状態であり、図 5 (B) は所定の時間が経過した時点での状態であるが、これらについては後述する。

【0052】

図 6 は、図 3 に示すフローチャートの各ループにおいて、前記領域インデックス保存部 32 の内容がどのように遷移するかを、各変数の値の遷移とともに示した表である。

【0053】

最左端には、図 3 のフローチャートにおけるループが示されており、その行の内容が、どのループにおけるものかを表している。より詳細には、ループ 1-1 は、最初のループにおける第 1 のピークサーチ（ステップ S 4）の時点を表し、ループ 1-2 は、最初のループにおける第 2 のピークサーチ（ステップ S 6）の時点を表し、ループ 2-1、2-2 は、第 2 のループにおける、それぞれ同様の時点を表している。

【0054】

ループの隣には、その時点での、 j 、 i 、 K 、 m の各変数の値が示されている。ループは、これらの値の変化に伴って、制御されることになる。

【0055】

その隣には、 $X(1)$ から $X(5)$ までの欄が順に並んでいるが、これらが、領域インデックス保存部 32 の内容に対応する部分である。 X の括弧は、インデ

ックスに対応し、例えば、X(1)はインデックス1に対応する。X(1)の欄には、41Eのような記号と矢印が示されているが、この記号は、最初の2桁の数字が、そのインデックスに対応付けられた実際の領域の番号(41ないし45)を示しており、最後のアルファベット(AないしE)は、その領域のピーク電力を表している。図4から分かるように、領域41から領域45は、それぞれピーク電力を有しており、それぞれが、各ループのステップS4及びステップS6で判定される。ここでは、前述したように、毎回測定される各領域のピーク電力は一定としているので、ピーク電力の大きいほうから、それぞれ、A、B、C、D、Eとして表している。即ち、A=70(領域44)、B=60(領域42)、C=20(領域45)、D=15(領域43)、E=10(領域41)である。

【0056】

その時点でピークサーチの対象となっている領域に対応する記号は、太線のセルで囲まれている。

【0057】

このアルファベットは、説明のために付加した記号であり、実際に領域インデックス保存部32に記憶されている必要はない。図6において、まだこのアルファベットが付加されていない部分は、その領域に関してまたピークサーチが行われておらず、実質的には、ピーク電力=0としてその後の判定が行われる。

【0058】

また、上記矢印は、ステップS5又はステップS7における再計算で、各領域のピーク電力を大きい順に並べ替えるための対応付けの移動を示すものである。

【0059】

次に、図3のフローチャートを見ながら、図6の遷移を順に見ていくことにする。

【0060】

ステップS1で初期設定がされると、各領域は、とりあえず、図5(A)のように対応付けられる。即ち、X(1)に領域41、X(2)に領域42といった具合であり、図6のループ1-1の時点でも、そのような対応付けになっている

【0061】

ループ1-1で、 $X(j)$ 、即ち $X(1)$ に対応する領域（領域41）についてピークサーチがされ（ステップS4）、その結果ピーク電力Eが得られる。

【0062】

前述したように、ここでは各領域にピークが1つ存在すると仮定している。複数存在する場合は、これらのピーク電力の合計が「ピーク電力」として用いられる。また、同一領域内の複数のピーク電力のうち、最大であるものや、その他所定の基準で選択された一部のピーク電力をピーク電力とすることも可能である。

【0063】

その他の領域は、ピークサーチがされておらず、ピーク電力はゼロなので、領域インデックスの再計算（ステップS5）では、Eが最大となり、そのまま領域41が $X(1)$ に対応付けられる。

【0064】

次に、ループ1-2で、 $X(i)$ 、即ち $X(2)$ に対応する領域（領域42）についてピークサーチがされ（ステップS6）、その結果ピーク電力Bが得られる。領域インデックスの再計算（ステップS7）では、ピーク電力は、 $B > E$ の順となり、領域42が $X(1)$ に、領域41が $X(2)$ に対応付けられる。

【0065】

ここで、ステップS8でiがインクリメントされ、mと比較されるが、 $i = 3$ 、 $m = 4$ であるので、ステップS3に戻り、遅延プロファイルの計算がされた後（ステップS3）、ループ2-1が開始される。

【0066】

ループ2-1で、 $X(j)$ 、即ち $X(1)$ に対応する領域（領域42）についてピークサーチがされ（ステップS4）、その結果ピーク電力Bが得られる。領域インデックスの再計算（ステップS5）では、ピーク電力は、 $B > E$ の順となり、各領域の対応付けに変更はない。

【0067】

前述のように、ここでは、ステップS3での遅延プロファイル計算によって得

られるピーク電力Bが変動しないため、各領域の対応付けに変更が生じないが、実際には、この時点でBがEより小さくなる場合もあり、その場合は、領域41と領域42の対応付けは逆転する。

【0068】

次に、ループ2-2で、 $X(i)$ 、即ち $X(3)$ に対応する領域（領域43）についてピークサーチがされ（ステップS6）、その結果ピーク電力Dが得られる。領域インデックスの再計算（ステップS7）では、ピーク電力は、 $B \rightarrow D \rightarrow E$ の順となり、領域42がそのまま $X(1)$ に対応付けられ、領域41と領域43が逆転して、それぞれ $X(3)$ 、 $X(2)$ に対応付けられる。

【0069】

ここで、ステップS8で i がインクリメントされ、 m と比較されるが、 $i=4$ 、 $m=4$ であるので、ステップS3に戻り、ループ3-1が開始される。

【0070】

ループ3-1で、 $X(j)$ 、即ち $X(1)$ に対応する領域（領域42）についてピークサーチがされ（ステップS4）、その結果ピーク電力Bが得られる。領域インデックスの再計算（ステップS5）では、ピーク電力は、 $B \rightarrow D \rightarrow E$ の順となり、各領域の対応付けに変更はない。

【0071】

ピーク電力Bが変動した場合の動作は、前述したとおりである。

【0072】

次に、ループ3-2で、 $X(i)$ 、即ち $X(4)$ に対応する領域（領域44）についてピークサーチがされ（ステップS6）、その結果ピーク電力Aが得られる。領域インデックスの再計算（ステップS7）では、ピーク電力は、 $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E$ の順となり、領域44のピーク電力が最大であるため $X(1)$ に対応付けられ、その他の領域は、隣のインデックスにそれぞれシフトされる。

【0073】

ここで、ステップS8で i がインクリメントされ、 m と比較されるが、 $i=5$ 、 $m=4$ であるので、 $i > m$ となり、ステップS10に進み、変数が更新される。ステップS11では、 $i (=5)$ が全領域数（ $=5$ ）と比較され、条件を満た

さないで、再びステップS3に戻り、ループ4-1が開始される。

【0074】

ループ4-1で、 $X(j)$ 、即ち $X(2)$ に対応する領域（領域42）についてピークサーチがされ（ステップS4）、その結果ピーク電力Bが得られる。領域インデックスの再計算（ステップS5）では、ピーク電力は、 $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E$ の順となり、各領域の対応付けに変更はない。

【0075】

次に、ループ4-2で、 $X(i)$ 、即ち $X(5)$ に対応する領域（領域45）についてピークサーチがされ（ステップS6）、その結果ピーク電力Cが得られる。領域インデックスの再計算（ステップS7）では、ピーク電力は、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$ の順となり、領域45が $X(3)$ に対応付けられ、それ以降の領域43、領域41は、それぞれ $X(4)$ 、 $X(5)$ に対応付けられる。

【0076】

ここで、ステップS8で i がインクリメントされ、 m と比較されるが、 $i=6$ 、 $m=4$ であるので、 $i > m$ となり、ステップS10に進み、変数が更新される。続くステップS11では、 $i (=6)$ が全領域数（ $=5$ ）を上回るため、ステップS2に戻り、これまで説明してきたループ1-1からのループが通話中の間繰り返される。

【0077】

上記説明したように、全部で8つの領域に対するピークサーチと、その結果を反映されるソートが行われ、これらの処理が1つのサイクルを形成し、このサイクルが更に繰り返される。

【0078】

当該サイクルでは、領域インデックスに関して、 $X(1)$ 、 $X(2)$ 、 $X(1)$ 、 $X(3)$ 、 $X(1)$ 、 $X(4)$ 、 $X(2)$ 、 $X(5)$ の順でピークサーチが繰り返される。即ち、8回のピークサーチは、 $X(1)$ に対して3回、 $X(2)$ に対して2回、後の領域についてはそれぞれ1回ずつという頻度で行われる。ピークサーチの後、ピーク電力の大きい領域ほど、インデックスが小さい領域、即ち、 $X(1)$ に近いインデックス領域に対応付けられるので、結果的に、ピーク

電力の大きい可能性の高い領域ほど、高い頻度でピークサーチが行われ、更新される。このことは、遅延時間に対するピーク電力分布が急激には変化しないという特性を踏まえれば、有効なピーク電力を含む領域を重点的にサーチすることに繋がる。

【0079】

この例のように、1サイクル終了した時点で、領域インデックス保存部32の内容は、図5(B)に示すようになっている。

【0080】

次に、本発明の第二の実施形態のサーチ方法を、図7のフローチャートを参照して説明する。本方法は、第一の実施形態と同様、CDMA受信装置において、所定の信号の受信により着信が確認されるなどのタイミングで開始される。

【0081】

最初に、ステップS21において、前記遅延プロファイル測定部25によって測定される遅延プロファイルの検索領域を所定の領域に分割し、それぞれに対応する領域インデックスを初期値として与える。

【0082】

ステップS22では、領域インデックスを計算するための準備として、各種変数がセットされる。即ち、 $i = 1$ 、 $j = \text{重点領域数} + 1$ とする。ここで、重点領域数とは、事前に決められた、重点的に、即ち、高い頻度でパスサーチを行う領域の数をいう。

【0083】

その後、ステップS23において、現在の遅延プロファイルの計算を遅延プロファイル測定部25で行う。

【0084】

ステップS24において、領域データ切り出し部26によって、領域X(i)を切り出し、この領域内においてピーク電力をサーチし、ステップS25において、領域インデックス計算部29が、領域インデックスの再計算を行う。この再計算が一度も行われていない場合は、全ての領域についてピーク電力がサーチされておらず、各領域のピーク電力はゼロである。

【0085】

最初のループについて言えば、 i は1であり、この場合、領域X (1) に対応付けられている実際の領域、例えば、第一の実施形態の例では領域41についてピーク電力がサーチされる。領域インデックスの再計算は、こうして得られたピーク電力が、大きい順に並ぶように領域X (1) から領域X (全領域数) を順に、実際の領域に割り当てる。最初のピーク電力のサーチでは、ゼロ以外の値が得られることが当然に予想されるので、その領域が、最大ピーク電力を有するものとして、もとのまま領域X (1) に割り当てられる。

【0086】

次に、ステップS26において、 i がインクリメントされ、ステップS27において、 i が重点領域数より大きいかが判定される。 i が、重点領域数以下の場合は、ステップS23からの処理を繰り返す。 i が、重点領域数を越えた場合は、ステップS28で $i = 1$ とされ、ステップS29に進む。

【0087】

ステップS29において、領域データ切り出し部26によって、領域X (j) を切り出し、この領域内においてピーク電力をサーチし、ステップS30において、領域インデックス計算部29が、領域インデックスの再計算を行う。

【0088】

領域インデックスの再計算はステップS25と同様に、得られたピーク電力が大きい順に並ぶように、領域X (1) から領域X (全領域数) を実際の領域に割り当てる。

【0089】

次に、ステップS31において、 j がインクリメントされ、ステップS32において、 j が全領域数より大きいかが判定される。

【0090】

ステップS32において、 j が全領域数より大きくない場合は、ステップS23に戻り、上記処理が行われる。 j が全領域数より大きい場合は、ステップS33に進み、そこでまだ、通話による受信信号を受信しているかどうか判断され、YESであれば、ステップS22に戻って、各変数が初期化された後、上記の

処理が繰り返される。そうでない場合、このフローは終了する。

【0091】

次に、図7に沿って説明したフローチャートの処理を、図2の遅延プロファイルについて適用した場合を、図8を参照して説明する。

【0092】

ここでも、図2に示す遅延時間における電力分布は一定であると仮定する。

【0093】

図8は、図7に示すフローチャートの各ループにおいて、図3に関して前述した領域インデックス保存部32の内容がどのように遷移するかを、各変数の値の遷移とともに示したものである。なお、領域インデックス保存部32の初期状態は、図5(A)に示したものと同様である。

【0094】

図8の最左端には、図7のフローチャートにおけるループが示されており、その行の内容が、どのループにおけるものかを表している。より詳細には、ループ1は、最初のループにおける第1のピークサーチ（ステップS24）の時点を表す。1回のループで2つのピークサーチ（ステップS24とステップS29）が行われる場合は、ループ1-1、1-2のように、枝番で区別する。ループの隣には、その時点での、 i 、 j 、及び全領域数の値（図中、 n と表記）が示されている。ここでは、全領域数は、3とする。ループは、これらの値の変化に伴って、制御される。

【0095】

その隣には、X(1)からX(5)までの欄が順に並んでいるが、これらの意味、及びその下に記された41E等の記号の意味は、図6と同様である。

【0096】

次に、図7のフローチャートを見ながら、図8の遷移を順に見ていくことにする。

【0097】

ステップS1で初期設定がされると、各領域は、とりあえず、図5(A)のように対応付けられる。即ち、X(1)に領域41、X(2)に領域42といった

具合であり、図8のループ1の時点でも、そのような対応付けになっている。

【0098】

ループ1で、 $X(i)$ 、即ち $X(1)$ に対応する領域（領域41）についてピークサーチがされ（ステップS24）、その結果ピーク電力Eが得られる。その他の領域は、ピークサーチがされておらず、ピーク電力はゼロなので、領域インデックスの再計算（ステップS25）では、Eが最大となり、そのまま領域41が $X(1)$ に対応付けられる。

【0099】

その後、 i はインクリメントされ、ステップS27でNOと判定されるためステップS23に進み、ループ2が開始される。

【0100】

ループ2で、 $X(i)$ 、即ち $X(2)$ に対応する領域（領域42）についてピークサーチがされ（ステップS24）、その結果ピーク電力Bが得られる。領域インデックスの再計算（ステップS25）では、ピーク電力は、 $B > E$ の順となり、領域42が $X(1)$ に、領域41が $X(2)$ に対応付けられる。

【0101】

この後、再び i がインクリメントされ、ステップS27でNOと判定されるためステップS23に進み、ループ3-1が開始される。

【0102】

ループ3-1で、 $X(i)$ 、即ち $X(3)$ に対応する領域（領域43）についてピークサーチがされ（ステップS24）、その結果ピーク電力Dが得られる。領域インデックスの再計算（ステップS25）では、ピーク電力は、 $B > D > E$ の順となり、領域42が $X(1)$ に、領域43が $X(2)$ に、領域41が $X(3)$ にそれぞれ対応付けられる。

【0103】

この後、 i がインクリメントされ、ステップS27で $i=4$ 、 $n=3$ であるため、YESと判定され、ループ3-2が開始される。

【0104】

ループ3-2で、 $X(j)$ 、即ち $X(4)$ に対応する領域（領域44）につい

てピークサーチがされ（ステップ S 2 9）、その結果ピーク電力 A が得られる。領域インデックスの再計算（ステップ S 3 0）では、ピーク電力は、A → B → D → E の順となり、領域 4 4 が X (1) に、領域 4 2 が X (2) に、領域 4 3 が X (3) に、領域 4 1 が X (4) にそれぞれ対応付けられる。

【 0 1 0 5 】

次に、j がインクリメントされ、ステップ S 3 2 で N O と判定されるため、ステップ S 2 3 から、上記説明したのと同様の処理を行い、再びステップ S 3 2 の判定では、j = 6、n = 5 となり、Y E S と判定される。

【 0 1 0 6 】

このように、全部で 8 つの領域に対するピークサーチと、その結果を反映されるソートが行われ、これらの処理が 1 つのサイクルを形成し、このサイクルが更に繰り返される。

【 0 1 0 7 】

当該サイクルでは、領域インデックスに関して、X (1)、X (2)、X (3)、X (4)、X (1)、X (2)、X (3)、X (5) の順でピークサーチが繰り返される。即ち、8 回のピークサーチは、重点領域数に対応する上位の領域インデックスに対して各 2 回、それ以外について各 1 回という頻度で行われる。ピークサーチの後、ピーク電力の大きい領域ほど、インデックスが小さい領域、即ち、X (1) に近いインデックス領域に対応付けられるので、結果的に、ピーク電力の大きい可能性の高い領域ほど、高い頻度でピークサーチが行われ、更新される。このことは、遅延時間に対する電力分布が急激には変化しないという特性を踏まえれば、有効なピーク電力を含む領域を重点的にサーチすることに繋がる。

【 0 1 0 8 】

この例でもまた、1 サイクル終了した時点で、領域インデックス保存部 3 2 の内容は、図 5 (B) に示すようになっている。重点領域数が 3 であれば、インデックスの上位から 3 つの領域が重点領域となる。

【 0 1 0 9 】

次に、本発明の第三の実施形態のパスサーチ方法を、図 9 のフローチャート及

び図 10 の表を参照して説明する。本方法は、第一の実施形態を改良したものであり、第一の実施形態に比べて、領域計算インデックスのソート演算を不要とした分、計算量、及び回路規模を更に小さくすることができる。

【0110】

図 9 のフローチャートは、図 3 と同じ順序で、同じインデックスの領域を切り出し、ピークサーチを行うため、共通のフローについては説明を省略する。しかし、本方法は、第一の実施形態が、図 3 のステップ S 5、ステップ S 7 で、求められたピーク電力の大小比較に基づいて、領域全てに関するインデックスの対応付けを毎回替えていたのに対し、求められたピーク電力（電力合計）が、全体でどのインデックスに対応すべきかを、他のインデックス領域のピーク電力との比較から判定し、所定の条件で、隣接領域とインデックスを入れ替えるようにしている（ステップ S 4 5、S 4 6、及びステップ S 4 8、S 4 9）。この方法により、インデックスの対応付けのための計算量を削減することができ、少ない回数の比較とインデックスの入れ替えを繰り返すことによって、最終的に、第一の実施形態と同様に、領域のインデックス付けを行うことができる。

【0111】

ただし、この \bigcirc の結果となるまでに要するループ数は、第一の実施形態の場合より、多くなる場合がある。

【0112】

ここで、図 10 の遷移表を参照して、図 9 のフローチャートの要部を説明する。図 10 の表現方法に関しては、前述した図 6 に関するものと同様である。まず、ループ 1-1 で、最初の領域 4 1 についてピークサーチが行われ（図 9 のステップ 4 4）、ステップ S 4 5 で、求められたピーク電力が、全領域を通して j 番目、即ちここでは 1 番目の（最も多きい）値より上であるかが判定される。ループ 1-1 は最初のループであるため、他の領域のピーク電力はゼロであり、最も大きい値は、たった今求められた領域 4 1 のピーク電力である。従って、この判定結果は NO であり、ステップ S 4 6 はスキップされてステップ S 4 7 に進む。

【0113】

ステップ S 4 7 では、図 3 で示した第一の実施形態と同様、i 番目の領域 4 2

についてピークサーチを行う。この処理は、図10では、ループ1-2で表される。その後、ステップS48で、この領域42についてのピーク電力が、全領域を通してi番目、即ち2番目の値より上であるかが判定される。ここで、全領域を通して2番目の値とは、領域41がE、領域42がBであるため、「E」となり、領域42についてのピーク電力Bの方がこれより上である。従って、ステップS48の判定はYESとなり、これら2つの領域を入れ替えて、領域41がX(2)に対応し、領域42がX(1)に対応付けられるようにする。

【0114】

このような処理を、図10に示すように、ループ8-1まで繰り返すと、第一の実施形態に関して図6に示したような途中経過と同じになる。この第三の実施形態は、1種のパブルソートのような態様で、求められた領域のピーク電力が大きい場合に、1つずつ値の低い方のインデックスに対応付けられていく。

【0115】

また、この例では、ステップS45、ステップS48の条件から、求められた領域のピーク電力は、図10で左側に配置された領域と常に入れ替えられることになるが、ピーク電力が、j(i)番目の値より下の場合に、図10で右側に配置された領域と入れ替えるよう処理を追加することも可能である。このような条件を追加した場合、例えば、図10のループ4-1では、43Dと44Aが入れ替えられることになる。

【0116】

ここで、図6と図10の遷移表を比較すると分かるように、図6では、全く領域のピークサーチが行われていない最初の状態から、領域のピーク電力の値の順にインデックス付けされるまでに、8回(1-1から4-2)のループが実行されているのに対して、図10では、15回(1-1から8-1)のループが実行されており、第三の実施形態においては、必要となる処理数が多い場合がある。しかし、逆に、第三の実施形態では、その分、更に計算量が少なくなつて、電流消費が低減されるため、これらはトレードオフの関係にある。また、この比較は、通話開始時などの、立ち上がりの状態から一瞬のものであり、各領域のピーク電力が急激に変化しない期間において妥当であるとは限らない。従って、両者の

優劣の判断は、用途や、製品のコンセプト等、多くの要因に左右されることになる。

【0117】

次に、本発明の第四の実施形態のバスサーチ方法を、図11のフローチャート及び図12の表を参照して説明する。本方法は、第二の実施形態を改良したものであり、第二の実施形態に比べて、領域計算インデックスのソート演算を不要とした分、計算量、及び回路規模を更に小さくすることができる。

【0118】

図11のフローチャートは、図7と同じ順序で、同じインデックスの領域を切り出し、ピークサーチを行うため、共通のフローについては説明を省略する。しかし、本方法は、第二の実施形態が、図7のステップS25、ステップS30で、求められたピーク電力の大小比較に基づいて、領域全てに関するインデックスの対応付けを毎回替えていたのに対し、求められたピーク電力が、全体でどのインデックスに対応すべきかを、他のインデックス領域のピーク電力との比較から判定し、所定の条件で、隣接領域とインデックスを入れ替えるようにしている（ステップS65、S66、及びステップS71、S72）。この方法により、インデックスの対応付けのための計算量を削減することができ、少ない回数の比較とインデックスの入れ替えを繰り返すことによって、最終的に、第二の実施形態と同様に、領域のインデックス付けを行うことができる。

【0119】

ただし、この同様の結果となるまでに要するループ数は、第二の実施形態の場合より、多くなる場合がある。

【0120】

ここで、図12の遷移表を参照して、図11のフローチャートの要部を説明する。図12の表現方法に関しては、前述した図8に関するものと同様である。まず、ループ1で、最初の領域41についてピークサーチが行われ（図11のステップ64）、ステップS65で、求められたピーク電力が、全領域を通してi番目、即ちここでは1番目の（最も大きい）値より上であるかが判定される。ループ1は最初のループであるため、他の領域のピーク電力はゼロであり、最も大き

い値は、たった今求められた領域41のピーク電力である。従って、この判定結果はNOであり、ステップS66はスキップされてステップS67に進む。

【0121】

ステップS68を経て、再びステップS64に戻り、ここでまた、i番目(2番目)の領域42についてピークサーチを行う。この処理は、図12では、ループ2で表される。その後、ステップS65で、この領域42についてのピーク電力が、全領域を通してi番目、即ち2番目の値より上であるかが判定される。ここで、全領域を通して2番目の値とは、領域41がE、領域42がBであるため、「E」となり、領域42についてのピーク電力Bの方がこれより上である。従って、ステップS65の判定はYESとなり、これら2つの領域を入れ替えて、領域41がX(2)に対応し、領域42がX(1)に対応付けられるようにする。

【0122】

このような処理を、図12に示すように、ループ9-2まで繰り返すと、第二の実施形態に関して図8に示したような途中経過と同じになる。

【0123】

この第四の実施形態は、第一の実施形態に対する第三の実施形態の関係と同様である。従って、この第四の実施形態も、1種のパブルソートのような態様で、求められた領域のピーク電力が大きい場合に、1つずつ値の低い方のインデックスに対応付けられていく。

【0124】

また、この例では、ステップS65、ステップS71の条件から、求められた領域のピーク電力は、図12で左側に配置された領域と常に入れ替えられることになるが、ピーク電力が、i(j)番目の値より下の場合に、図12で右側に配置された領域と入れ替えるよう処理を追加することも可能である。このような条件を追加した場合、例えば、図12のループ5では、ループ6-1で43Dと44Aが入れ替えられる前に、同様の処理が行われることになる。

【0125】

ここで、図8と図12の遷移表を比較すると分かるように、図8では、全く傾

域のピークサーチが行われていない最初の状態から、領域のピーク電力の値の順にインデックス付けされるまでに、8回（1から6-2）のループが実行されているのに対して、図12では、12回（1から9-2）のループが実行されており、第四の実施形態においては、必要となる処理数が多い場合がある。しかし、逆に、第四の実施形態では、その分、更に計算量が少なくなつて、電流消費が低減されるため、これらはトレードオフの関係にある。また、この比較は、通話開始時などの、立ち上がりの状態から一瞬のものであり、各領域のピーク電力が急激に変化しない期間において妥当であるとは限らない。従つて、両者の優劣の判断は、用途や、製品のコンセプト等、多くの要因に左右されることになる。

【0126】

次に、前述した第二の実施形態のパスサーチ方法を改良した、第五の実施形態について図13を参照して説明する。

【0127】

第二の実施形態を説明する際に使用した例においては、重点的にサーチを行う領域（重点領域）は、領域インデックスX（1）、X（2）、及びX（3）に対応付けられる領域である。こうした領域は、図7に関する説明からも明らかなように、その領域内のピーク電力の合計の大小によって決定される。

【0128】

一方、フィンガ部36の数をNとすると、割り当てることのできるパス数（ピーク電力）の最大値もNであり、例えば、得られた複数のピークの中で、電力の大きい最初のN個が割り当てられる。

【0129】

よつて、パス割り当て部33において、実際にフィンガ部36に割り当てられるピーク電力は、その個々の大小によって決定されるため、フィンガ部36に割り当てられるピーク電力が全て、重点領域内にあるとは限らず、重点領域内にならないピーク電力は、ピークサーチの頻度が低いために、有効な値を得ることが困難になる。

【0130】

例えば、図8の遷移表におけるループ6-2の後で、領域44がP1、P2、

P3の3つのピーク電力を有し（合計はA）、領域42がピーク電力P4（=B）を有し、領域45がピーク電力P5、P6（合計はC）を有し、領域43がピーク電力P7、P8（合計はD）を有し、領域41がピーク電力P9（=E）を有し、ピーク電力は大きい順にP2、P4、P5、P7であり、これらがフィンガ部36に割り当てられると仮定する。この場合、重点領域は、ピーク電力の合計の大きい順（即ち、AからC）に、領域44、領域42、領域45の3つであるが、フィンガ部36に割り当てられるピーク電力には、P7、即ち、領域43に含まれるものもある。

【0131】

従って、電力合計の大きい順に重点領域を選択するのではなく、その中のピーク電力がフィンガ部36に割り当てられているかどうかで、重点領域を選択することが、より好ましい。

【0132】

そのために、図13のフローチャートに示すように、ステップS81で、領域指定計算部27が、検出パステブル保存部31を参照して、現在のピークサーチの対象となっている領域内のいずれかのピークがフィンガ部36に割り当てられているかどうかを判断する。図4に示すように、検出パステブル保存部31は、各ピーク毎に、それが現在フィンガ部36に割り当てられているかどうかを示すフラグを有しており、「1」が割り当てられていることを示し、「0」はそうでない場合を示す。これらのフラグは、パス割り当て部33が、特定のピークをフィンガ部36に割り当てる際に、更新する。

【0133】

割り当てられている場合、更に、ステップS83で、そのピークサーチの対象となっている領域が重点領域であるかどうかを判定し、重点領域であれば、なんにせよ、重点領域でなければ、ステップS85に進んで、その領域を重点領域に指定する。この指定により、重点領域の数は1増えることになる。

【0134】

一方、ステップS81で、ピークがフィンガ部36に割り当てられていない場合は、ステップS82で、そのピークサーチの対象となっている領域が重点領域

であるかどうかを判定し、重点領域でなければ、なにもせず、重点領域であれば、ステップS84に進んで、その領域を重点領域に指定する。この指定により、重点領域の数は1減ることになる。

【0135】

これは図7で示されたフローチャートのステップS25、S30と、それぞれ入れ替えて機能させることができる。

【0136】

これにより、フィンガ部への割り当てのばたつきを防ぎ、より受信特性が向上できると期待できる。

【0137】

次に、本発明におけるピーク電力の計算についての他の形態を説明する。

【0138】

前記第一実施形態に関する説明において、各領域内のピーク電力は、領域インデックス計算部29によって合計されるということを説明したが、各ピーク電力を合計する際に、そのピーク値の値に応じた重み付けをして合計をとる方法が考えられる。例えば、一番大きなピーク電力に8を掛け、次に大きなピーク電力に4を掛け、次のピーク電力に2を掛け、その上で、それぞれの領域のピーク値合計をとるやり方である。ここで、一番大きなピーク電力とは、全領域を通して「一番」大きいピーク電力のことである。

【0139】

このようにすることにより、領域インデックス指定時に、小さなピークが集まってピーク電力の合計が大きくなった領域を選択するのではなく、より電力が大きく有効なピークを、サーチし続けることができるという新たな効果を有する。

【0140】

同様にして、領域インデックスの優先順位の付け方として、領域内のピーク電力の合計を、サーチしたときの値ではなくn回サーチした時の領域内のピーク電力の合計の平均を取る方法が考えられる。

【0141】

この方法により、より有効な、領域選択の判定時に不要なばたつきを押さえる

という新たな効果を有する。

【0142】

また、領域インデックスの優先順位の付け方として、優先順位の高い領域のピーク電力の合計に重み付けをし、領域の優先順位の付け方にヒステリシスを付ける方法が考えられる。重み付け関数の例として、一番優先されている領域には1.5を掛けその次は1.4その次は1.3、1.2、1.1とこう配を付けて掛ける方法が考えられる。

【0143】

この方法により、インデックスの優先順位の与る時に、不用意なばたつきがなくなり、フェーディング等の電力の一時的な減少などの影響をなくすことが期待できる。

【0144】

また、これまでの本発明の実施形態では、遅延プロファイルを5つに分割する場合について説明したが、分割数の数に制限はない。更に、分割パターンは図14(A)に示すように、それぞれの領域を重ねて指定することも考えられる。また、図14(B)のように各領域がすべて同じ長さでなくともよい。さらに、検出したパス位置の分布状況に応じて分割領域の長さを制御する方法も考えられる。

【0145】

また、前述した遅延プロファイルの測定タイミング（作成タイミング）と各フローチャートとのタイミングの関係は、いずれのフローチャートにおいても、新しく遅延プロファイルが測定されてから、領域切り出し部26が動作するようなタイミングを設定するのが望ましい。即ち、図3においては、ステップS5及びステップS7の直前、図7においては、ステップS24及びステップS29の直前、図9においては、ステップS54及びステップS59の直前、図11においては、ステップS74及びステップS77の直前が望ましい。

【0146】

【発明の効果】

本発明によって、従来のように、全ての領域において等しい頻度でマルチパス

を探索するのではなく、所定の優先度に従って効率的にパスサーチを行うパスサーチ方法を提供することができる。

【0147】

更に、本発明によって、短時間で有効なパスサーチを行うことができ、小さな消費電流でハードウェア規模の小さいパスサーチ方法を提供することができる。

【0148】

より具体的には、本発明のパスサーチ方法においては、ピーク検索する遅延プロファイルの全領域を、複数の領域に分割し、それぞれの領域において存在するパスの電力に応じて検索頻度を制御することにより、パス検索を効率よく行うことが可能となり、結果として、計算（処理）量を削減し、処理時間の短縮および消費電力の削減ができる。

【0149】

また、優先的にピーク検索を行う領域を作ることにより、有効なピーク情報の更新が早い周期で行え、より有効なピークのRake合成が効率よく行えることで、Rake合成の効率が上がる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態におけるパスサーチ方法を実施するCDMA受信装置のブロック図である。

【図2】

遅延プロファイルの例を示す図である。

【図3】

本発明の第一の実施形態のサーチ方法の手順を示すフローチャートである。

【図4】

本発明の第一の実施形態のサーチ方法に用いられる検出パステーブル保存部の例を示す図である。

【図5】

本発明の第一の実施形態のサーチ方法に用いられる領域インデックス保存部の例を示す図である。

【図 6】

図 3 のフローチャートに示す手順に従って遷移する、領域インデックス保存部の内容を示す図である。

【図 7】

本発明の第二の実施形態のサーチ方法の手順を示すフローチャートである。

【図 8】

図 7 のフローチャートに示す手順に従って遷移する、領域インデックス保存部の内容を示す図である。

【図 9】

本発明の第三の実施形態のサーチ方法の手順を示すフローチャートである。

【図 1 0】

図 9 のフローチャートに示す手順に従って遷移する、領域インデックス保存部の内容を示す図である。

【図 1 1】

本発明の第四の実施形態のサーチ方法の手順を示すフローチャートである。

【図 1 2】

図 1 1 のフローチャートに示す手順に従って遷移する、領域インデックス保存部の内容を示す図である。

【図 1 3】

本発明の第五の実施形態のサーチ方法の手順の一部を示すフローチャートである。

【図 1 4】

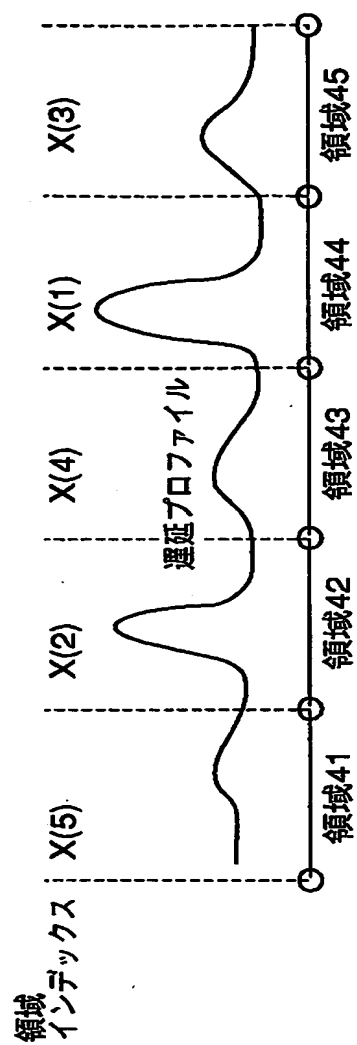
遅延プロファイルの分割パターンについて示した図である。

【符号の説明】

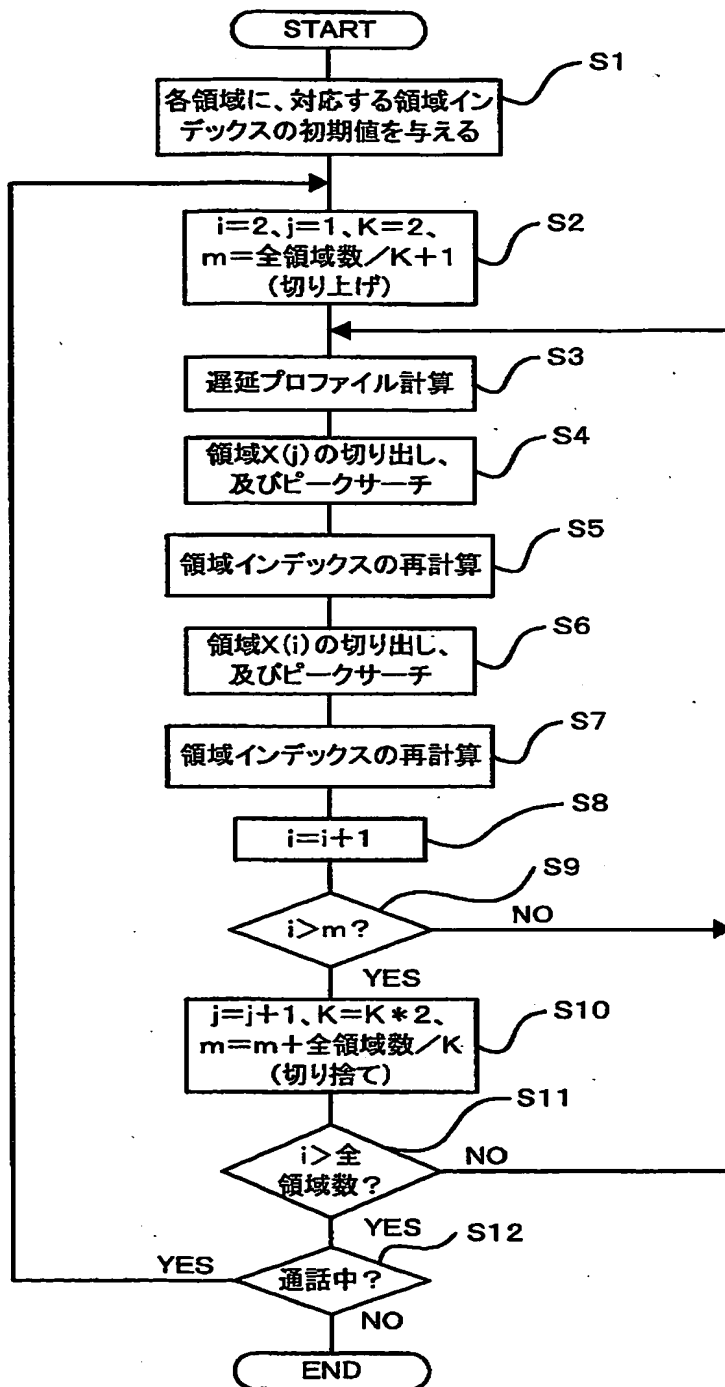
- 2 1 アンテナ
- 2 2 高周波受信回路部
- 2 3 A/D変換部
- 2 4 R a k e 受信部
- 2 5 遅延プロファイル測定部

- 26 領域データ切り出し部
- 27 領域指定計算部
- 28 ピーク位置検出部
- 29 領域インデックス計算部
- 30 有効データテーブル保存部
- 31 検出パステーブル保存部
- 32 領域インデックス保存部
- 33 パス割り当て部
- 34 パスサーチ部
- 35 内部記憶部 (RAM)
- 36 フィンガ部

【図2】



【図 3】



【図 4】

31 検出パステール保存部

ピーク／合計	位置	ピーク電力／電力合計	割り当てフラグ
ピーク	72	10	0
合計	—	10	
ピーク	154	60	0
合計	—	60	
ピーク	240	15	1
合計	—	15	
ピーク	338	70	1
合計	—	70	
ピーク	440	20	1
合計	—	20	

【図 5】

32 領域インデックス保存部

領 域	インデックス
領 域 4 1	1
領 域 4 2	2
領 域 4 3	3
領 域 4 4	4
領 域 4 5	5

(A)

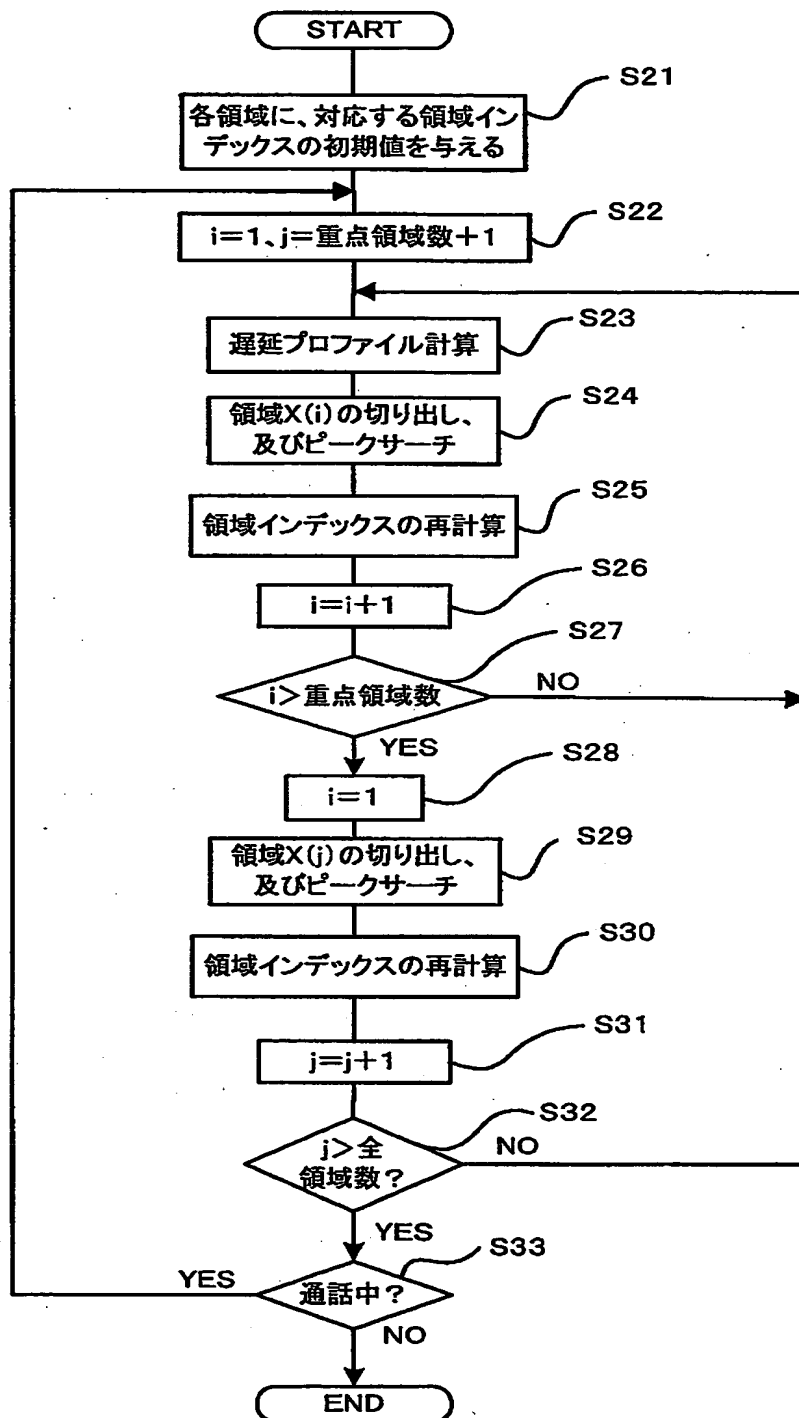
領域	インデックス
領域44	1
領域42	2
領域45	3
領域43	4
領域41	5

(B)

【図 6】

ループ	j	i	K	m	X(1)	X(2)	X(3)	X(4)	X(5)
1-1	1	2	2	4	41E	42	43	44	45
					↓				
1-2	1	2	2	4	41E	42B	43	44	45
					↓	↗			
2-1	1	3	2	4	42B	41E	43	44	45
					↓				
2-2	1	3	2	4	42B	41E	43D	44	45
						↘	↗		
3-1	1	4	2	4	42B	43D	41E	44	45
					↓				
3-2	1	4	2	4	42B	43D	41E	44A	45
						↘	↗	↗	
4-1	2	5	4	5	44A	42B	43D	41E	45
						↓			
4-2	2	5	4	5	44A	42B	43D	41E	45C
							↘	↗	↗
					44A	42B	45C	43D	41E

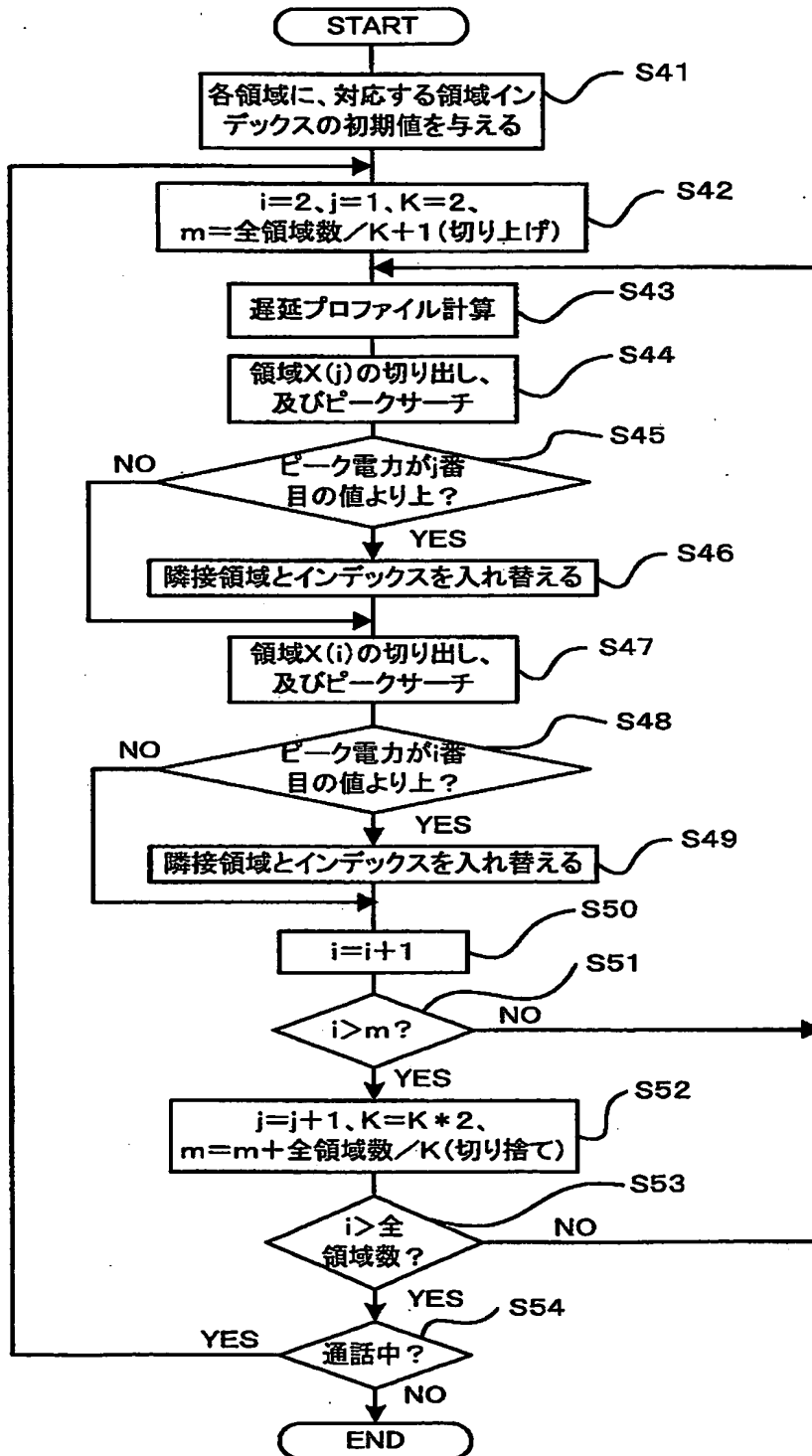
【図 7】



【図 8】

ループ	i	j	n	X(1)	X(2)	X(3)	X(4)	X(5)
1	1	4	3	41E	42	43	44	45
				↓				
2	2	4	3	41E	42B	43	44	45
				↙	↘			
3-1	3	4	3	42B	41E	43D	44	45
				↘	↙	↘		
3-2	1	4	3	42B	43D	41E	44A	45
				↙	↘	↙	↘	
4	1	4	3	44A	42B	43D	41E	45
				↓				
5	2	5	3	44A	42B	43D	41E	45
				↓				
6-1	3	5	3	44A	42B	43D	41E	45
						↓		
6-2	1	5	3	44A	42B	43D	41E	45C
						↙	↘	↙
				44A	42B	45C	43D	41E

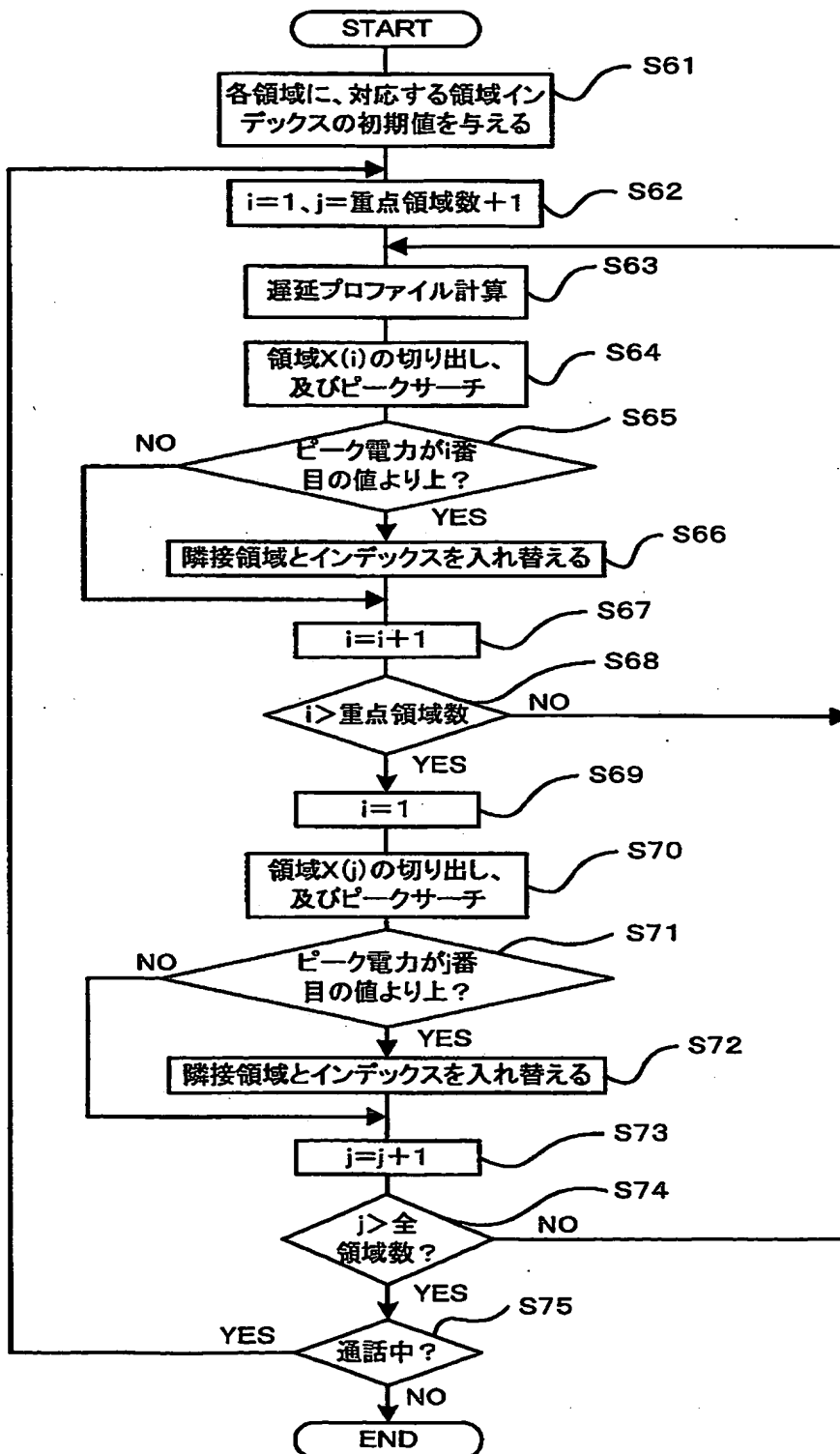
【図9】



【図10】

ループ	j	i	K	m	X(1)	X(2)	X(3)	X(4)	X(5)
1-1	1	2	2	4	41E	42	43	44	45
					↓				
1-2	1	2	2	4	41E	42B	43	44	45
					↓	↗			
2-1	1	3	2	4	42B	41E	43	44	45
					↓				
2-2	1	3	2	4	42B	41E	43D	44	45
					↓	↗			
3-1	1	4	2	4	42B	43D	41E	44	45
					↓				
3-2	1	4	2	4	42B	43D	41E	44A	45
					↓	↗			
4-1	2	5	4	5	42B	43D	44A	41E	45
					↓				
4-2	2	5	4	5	42B	43D	44A	41E	45C
					↓	↗			
5-1	1	2	2	4	42B	43D	44A	45C	41E
					↓				
5-2	1	2	2	4	42B	43D	44A	45C	41E
					↓				
6-1	1	3	2	4	42B	43D	44A	45C	41E
					↓				
6-2	1	3	2	4	42B	43D	44A	45C	41E
					↓	↗			
7-1	1	4	2	4	42B	44A	43D	45C	41E
					↓				
7-2	1	4	2	4	42B	44A	43D	45C	41E
					↓	↗			
8-1	2	5	4	5	42B	44A	45C	43D	41E
					↓	↗			
					44A	42B	45C	43D	41E

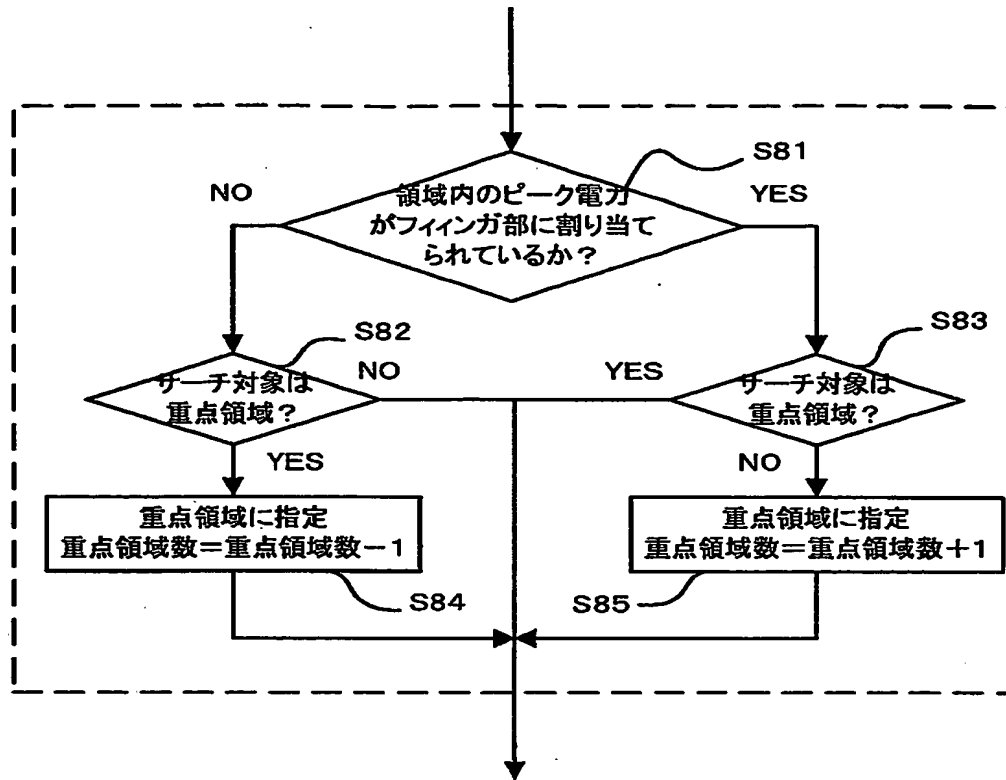
【図11】



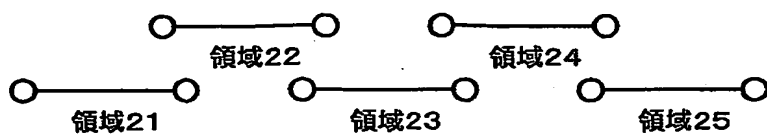
【図 12】

ループ	i	j	n	X(1)	X(2)	X(3)	X(4)	X(5)
1	1	4	3	41E ↓	42	43	44	45
2	2	4	3	41E ▲	42B ▲	43	44	45
3-1	3	4	3	42B	41E ▲	43D ▲	44	45
3-2	1	4	3	42B	43D	41E ▲	44A ▲	45
4	1	4	3	42B ↓	43D	44A	41E	45
5	2	5	3	42B	43D ↓	44A	41E	45
6-1	3	5	3	42B	43D	44A ▲	41E	45
6-2	1	5	3	42B	44A ▲	43D ▲	41E ▲	45C ▲
7	1	4	3	42B ↓	44A	43D	45C	41E
8	2	4	3	42B ▲	44A ▲	43D	45C	41E
9-1	3	4	3	44A	42B	43D ↓	45C	41E
9-2	1	4	3	44A	42B	43D ▲	45C ▲	41E
				44A	42B	45C	43D	41E

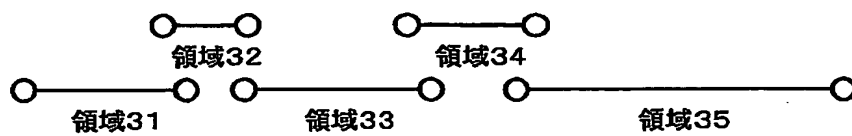
【図 13】



【図14】



(A)



(B)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CDMA受信装置において、所定の優先度に従って効率的にパスサーチを行うパスサーチ方法を提供する。

【解決手段】 本発明のパスサーチ方法においては、ピーク検索する遅延プロファイルの全領域を、複数の領域に分割した上で、それぞれの領域において存在するパスのピーク電力の合計が大きい領域ほど、その領域に対する検索頻度を高くするように制御する。上記パスサーチ方法を実施するCDMA受信装置は、領域データを切り出す領域データ切り出し部、各領域のピーク位置を検出するピーク位置検出部、各領域の優先度を決定・管理する領域インデックス計算部、優先度の高い領域を前記領域データ切り出し部に指定する領域指定計算部を備える。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社